



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09244924 A**

(43) Date of publication of application: 19 . 09 . 97

(51) Int. Cl

**G06F 12/00**(21) Application number: **08050348**

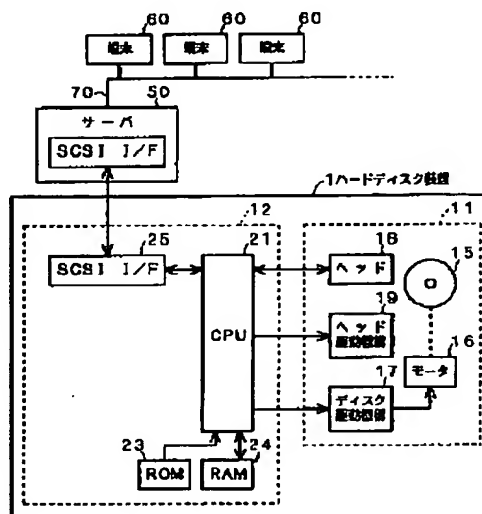
(22) Date of filing: 07 . 03 . 96

(71) Applicant: **EKUSHINGU:KK BROTHER IND LTD**(72) Inventor: **INOUE TAKUYA****(54) STORAGE DEVICE****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To rearrange recording information without inhibiting the read and write of information from a user.

**SOLUTION:** A CPU 21 executes a 'recording position retrieval processing' based on a program stored in a ROM 23 and judges whether or not the recording information is present on a side farther than a free area with the initial position of a head 18 as a reference on the moving route of the head 18. As a result, when the recording information is present on the side farther than the free area, the recording information is moved to the pertinent free area.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-244924

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 12/00

識別記号

5 0 1

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 12/00

技術表示箇所

5 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-50348

(22)出願日 平成8年(1996)3月7日

(71)出願人 396004833

株式会社エクシング

名古屋市中区錦3丁目10番33号

(71)出願人 00005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72)発明者 井上 卓哉

愛知県名古屋市昭和区桜山町6丁目104番

地 株式会社エクシング内

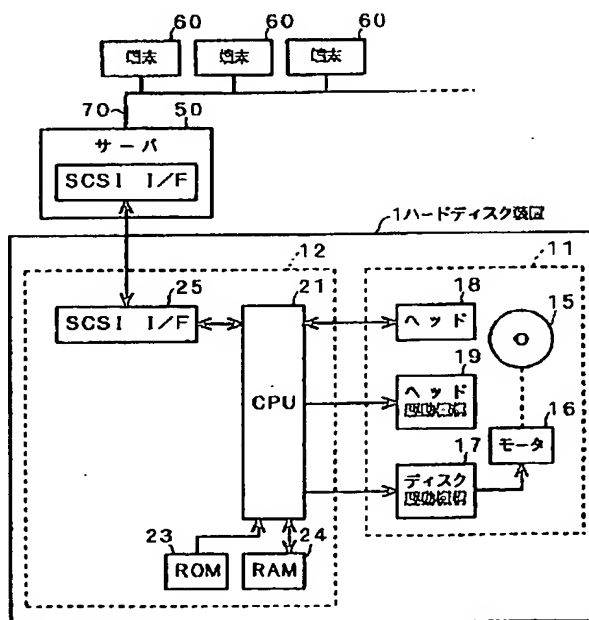
(74)代理人 弁理士 足立 勉

(54)【発明の名称】 記憶装置

(57)【要約】

【課題】 利用者からの情報の読み書きを禁止することなく記録情報の再配置を行う。

【解決手段】 CPU 21は、ROM 23に格納されたプログラムに基づいて、「記録位置検索処理」を実行し、ヘッド18の移動経路上でヘッド18の初期位置を基準として空き領域より遠い側に記録情報が存在するか否かを判断する。その結果、空き領域より遠い側に記録情報が存在する場合、該記録情報を該当する空き領域に移動させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報を記録するための記録媒体と、該記録媒体に対する情報の記録及び削除処理を実行可能な制御部とを備え、該制御部は、さらに、前記記録媒体に記録されている情報について、その内容を保持したまま前記記録媒体内での物理的な記録位置を変更する記録位置変更処理を実行可能な記憶装置において、前記制御部は、さらに、前記記録媒体に記録されている情報の物理的な記録位置を検索する記録位置検索処理と、外部からの動作要求がなく、かつ、前記記録位置検索処理によって前記記録媒体に 2 以上の空き領域の存在が確認された場合には、前記記録位置変更処理を実行させて空き領域を結合させる空き領域結合処理とを実行可能にされていることを特徴とする記憶装置。

【請求項 2】 情報を記録するための記録媒体と、該記録媒体に対する情報の記録及び削除処理を実行可能な制御部とを備え、該制御部は、さらに、前記記録媒体に記録されている情報について、その内容を保持したまま前記記録媒体内での物理的な記録位置を変更する記録位置変更処理を実行可能な記憶装置において、前記制御部は、さらに、前記記録媒体に記録されている情報の物理的な記録位置を検索する記録位置検索処理と、外部からの動作要求がなく、かつ、前記記録位置検索処理によって前記記録媒体における情報の記録位置が空き領域よりも任意の基準位置から遠い位置に存在することが確認された場合には、前記記録位置変更処理を実行させて、該当する情報の記録位置が空き領域よりも前記基準位置に近い位置になるよう該当する情報を移動させる位置変更制御処理とを実行可能にされていることを特徴とする記憶装置。

【請求項 3】 前記外部からの動作要求がないときは、前記記録位置検索処理が常時実行されるよう構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記憶装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報を記録するための記録媒体と該記録媒体に対する情報の記録、削除及び記録媒体内での情報の物理的な記録位置を内容を保持したまま変更する記録位置変更処理を実行する制御部を備えた記憶装置に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 従来、情報を記録する記録媒体、例えばハードディスク等とその記録媒体に対して情報の記録及び削除を行うことが可能な制御部、例えばハードディスクドライブ等とから構成される記憶装置では、外部より情報の記録が指示されると、情報が書き込まれていない領域（以下、空き領域という）に情報の書き込みが行わ

れる。一度保存された情報に対して不要になった等の理由で外部よりその情報の削除が指示がされると、その情報の占有していた領域は空き領域、つまり新たに情報を記録できる領域となる。このように、上記記録媒体では情報の記録、削除によって、領域の占有、開放が繰り返し行われる。

【 0 0 0 3 】 しかし、削除された情報と、新たに記録された情報の物理的なサイズが一致することは極めて希である。そのため、例えば削除した情報のサイズより、新たに記録した情報のサイズが小さい場合は、削除によってできた空き領域より小さい空き領域が発生するし、削除した情報のサイズより、新たに記録した情報のサイズが大きい場合は、新たに記録された情報は分断されて記録されることになる。

【 0 0 0 4 】 上述のような削除と新規記録を繰り返すと、きわめて小さなサイズの空き領域がディスク上に分散して存在するような状態（内部分断；internal fragment）になることが知られている。内部分断状態となっている記録媒体に、ある情報を新規に記録しようとした場合、不連続な複数の空き領域にその情報は分断されて保存されることになるため、記録媒体に対するヘッドのシーク時間等が増大し、情報の記録速度の著しい低下を招く。またこのような形で保存された情報を読み出そうとした場合も、同様の理由から読み出し速度の著しい低下を招く。

【 0 0 0 5 】 上記問題を解決するために、デフラグ動作といわれる空き領域の結合処理が様々な形で研究されてきた。これは記録媒体における記録情報の物理的配置の変更（以下、記録情報の再配置という）をすることによって、ディスク上に分散した極めて小さなサイズの空き領域を結合し、空き領域をまとまった領域にして内部分断によるアクセス時間の低下を防止するものである。また記録媒体上のヘッドの移動経路を考えた場合、情報の読み書きを行うために初期位置から移動していくヘッドの移動経路上の移動距離がなるべく短くなるような位置に記録情報を移動することがデフラグ動作に伴って行われていた。例えば、ディスク装置等でヘッドがそのディスクの最外周より内周に向かって移動しながら情報の読み書きを行うようなものであれば、記録情報を最外周に近くなるように、つまりヘッドの記録情報までの移動経路上の移動距離が短くなるように移動することが行われていた。これによって、読み込みを要求された情報までのヘッドの移動距離が減少すること、すなわちシーク時間が減少することになり読み込み速度が向上する。特に、例えばハードディスク等から繰り返し情報の読み込みを行うような場合に効果的である。しかし、上記従来の方法はいずれも、記録情報の再配置の作業中は利用者からの記憶装置へのアクセスを禁止して行うものであった。

## 【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】ところが、ネットワークサーバ等が備えているような大容量の記憶装置となると上記記録情報の再配置に多大な時間を要する。そのため、利用者からのアクセスを制限なく1日24時間許容して情報を読み込み又は書き込みの要求が頻繁に起こるようなネットワークサーバに備えられた記憶装置となると、上記記録情報の再配置中に利用者の読み込み書き込みを禁止することは、利用者には大きな影響を及ぼすものであり、事実上、このようなシステムでは従来のデフラグ動作は実行不可能であった。また個人レベルの小さな記憶装置であってもデフラグ動作をすれば、デフラグ動作中、利用者は読み込み又は書き込みの作業を中断しなければならないために、このような記録情報の再配置作業は好ましくないものであった。

【0007】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、利用者からの情報の読み書きを禁止することなく記録情報の再配置を行う記憶装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】請求項1に記載の記憶装置は、情報を記録するための記録媒体と、該記録媒体に対する情報の記録及び削除処理を実行可能な制御部とを備え、該制御部は、さらに、前記録媒体に記録されている情報について、その内容を保持したまま前記録媒体内での物理的な記録位置を変更する記録位置変更処理を実行可能な記憶装置において、前記制御部は、さらに、前記録媒体に記録されている情報の物理的な記録位置を検索する記録位置検索処理と、外部からの動作要求がなく、かつ、前記記録位置検索処理によって前記録媒体に2以上の空き領域の存在が確認された場合には、前記記録位置変更処理を実行させて空き領域を結合させる空き領域結合処理とを実行可能にされていることを特徴としている。

【0009】記憶媒体に対する削除及び新規記録を繰り返し行くと、記録情報の物理的なサイズの違いから極めて小さなサイズの空き領域が記録媒体上に分散して存在する状態（内部分断；internal fragment）になることが知られている。上記記録媒体がこのような状態となると、新規に記録される情報は不連続な複数の空き領域に分断されて保存されることになるため、記録媒体に対する上記ヘッダのシーク時間が増大して情報の記録速度及び読み出し速度の著しい低下を招く。上記記録位置変更処理を実行することによって、上記記録媒体に記録されている情報の物理的な記録位置を情報の内容は保持したまま変更することができ、その結果、上記極めて小さなサイズの空き領域を結合することが可能となる。

【0010】しかし、従来は記録情報の再配置をする場合には記憶装置に対する読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスを禁止する必要があるため、読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスが頻繁におこるような記

憶装置では、上記記録情報の再配置の作業は、利用者には大きな影響を及ぼすものであり、事実上、実行不可能であった。また、読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスの比較的少ない個人レベルの小さな記憶装置であっても記録情報の再配置の作業をすれば、上記記憶装置へのアクセスを中断しなければならないために、利用者にとって好ましくない作業であった。

【0011】それに対して、本記憶装置では、読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスを禁止することなく、記録情報の再配置を行うことができる。すなわち、読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスがなく、かつ、上記記録位置検索処理によって記憶媒体に2以上の空き領域の存在が確認された場合には、上記位置変更制御処理によって、上記記録位置変更処理を実行し、記録情報の再配置をして空き領域の結合を行う。なお、読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスがあった場合には、そのアクセスに対する処理を再配置の作業に優先して行う。

【0012】なお、上記制御部は、例えば、ハードディスクでの駆動機構及びコントローラである。すなわち、ハードディスク装置から、記録媒体であるハードディスクを除いたものすべてを総称したものである。これによって、記憶装置に対する読み込み及び書き込みの効率を低下させない状態、すなわち内部分断のない状態を、利用者の読み込み及び書き込み等の記憶装置に対するアクセスを禁止することなく保持することができる。例えば、上記のように利用者からのアクセスを制限なく1日24時間常に許容して情報を読み込み又は書き込みの要求が頻繁に起こるようなネットワークサーバの備える記憶装置に適用すれば、情報の再配置作業によって利用者のアクセスを禁止することもなくなるため、利用者は通常通り作業しながら、記憶装置の効率は保持されることになる。また、個人レベルの小さな記憶装置の場合も、再配置の作業のために時間を取られるようなことがなくなる。

【0013】また、請求項2に記載の記憶装置は、情報を記録するための記録媒体と、該記録媒体に対する情報の記録及び削除処理を実行可能な制御部とを備え、該制御部は、さらに、前記録媒体に記録されている情報について、その内容を保持したまま前記録媒体内での物理的な記録位置を変更する記録位置変更処理を実行可能な記憶装置において、前記制御部は、さらに、前記録媒体に記録されている情報の物理的な記録位置を検索する記録位置検索処理と、外部からの動作要求がなく、かつ、前記記録位置検索処理によって前記録媒体における情報の記録位置が空き領域よりも任意の基準位置から遠い位置に存在することが確認された場合には、前記記録位置変更処理を実行させて、該当する情報の記録位置が空き領域よりも前記基準位置に近い位置になるよう該当する情報を移動させる位置変更制御処理とを実行可能

10

30

40

50

にされていることを特徴としている。

【0014】例えば、ハードディスクでは記録した情報を何回も繰り返し読み出して使用されることがある。この場合に、上記任意の基準位置から遠いところに読み出し要求のあった記録情報が存在すれば、上記基準位置から近いところに存在するときに比べて、上記記録情報までの読み取り装置、例えばヘッド等の移動時間が余計にかかること、つまりシーク時間が長くなることで、読み出し効率の低下を招くことになる。上記記録位置変更処理を実行することによって、上記記録媒体に記録されている情報の物理的な記録位置を情報の内容は保存したまままで変更できる。そのため、上記任意の基準位置に近い側に空き領域が存在した場合は、基準位置から遠い側に位置する記録情報をその空き領域に移動することができる。

【0015】しかし、従来は記録情報の再配置をする場合には記憶装置に対する読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスを禁止する必要がある、読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスが頻繁におこるような記憶装置では、上記記録情報の再配置の作業は、利用者にとって好ましくない作業であった。また、読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスの比較的少ない個人レベルの小さな記憶装置であっても記録情報の再配置の作業をすれば、上記記憶装置へのアクセスを中断しなければならないために、利用者にとって好ましくない作業であった。

【0016】それに対して、この場合は、記憶装置に対する読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスを禁止することなく、記録情報の再配置を行うことができる。すなわち、読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスがなく、かつ、上記記録位置検索処理によって、上記記録媒体における情報の記録位置が空き領域よりも任意の基準位置から遠い位置に存在することが確認された場合は、上記記録位置変更処理を実行して、情報の記録位置が空き領域よりも任意の基準位置から近い位置になるように、その情報を移動させる。なお、読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスがあった場合には、そのアクセスに対する処理を記録情報の再配置の作業に優先して行う。

【0017】これによって、利用者の読み込み及び書き込み等の記憶装置に対するアクセスを禁止することなく、記録情報を上記基準位置になるべく近いところに移動することができる。その結果、上記基準位置から読み込み要求のあった記録情報までの読み取り装置、例えばヘッド等の移動距離は短くなり、シーク時間を短縮することができるために読み込み速度を向上させることができる。例えば、上記したように、ハードディスク等の記憶装置において記録した情報を繰り返し読み出して利用するような場合には有効である。

【0018】なお、この場合は、情報の記録位置が上記

任意の基準位置に近くなるように移動した。その結果、空き領域はその基準位置から遠い方へ移動されることになる。ここで空き領域の結合が起これば上記請求項1で示した空き領域の結合による効果も現れることになる。また、請求項1で示した空き領域の結合を行った後に、請求項2に示した記録情報の移動を行ってもよい。そのときには、移動によって読み込み効率も向上することになる。

【0019】また、請求項3に記載の記憶装置は、前記外部からの動作要求がないときは、前記記録位置検索処理が常時実行されるよう構成されていることを特徴としている。この場合は、読み込み及び書き込み等の外部からのアクセスがないときには、上記記録位置検索処理が常に記録媒体に記録されている情報の物理的な記録位置を検索する。

【0020】上記記録位置検索処理の実行は、例えば10分間隔でもよいし、20分間隔でもよいし、あるいは1時間間隔でもよい。しかし、常に記録媒体内の情報の物理的な記録位置を検索し、それによって、記録情報の再配置を行う方がより記憶装置の効率を高く保つことができる。

【0021】これによって、外部からの読み込み及び書き込み等のアクセスがない場合は、常に情報の再配置を行うことができるために、上述のように所定時間間隔で検索を実行する構成に比べて記憶装置の読み込み及び書き込みの効率を常に高く保つことができる。例えば、上述のような、1日24時間利用者からのアクセスを許容していて頻繁にアクセスされるようなネットワークサーバに備えられた記憶装置の場合には、再配置の間隔が長くなればなるほど、情報が分断されて記録されるような状態が起こる。このように、特に外部からのアクセスが頻繁に起こる記憶装置には有効となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を図面を参照して説明する。図1は、本記憶装置をハードディスク装置に適用した場合の構成を示すブロック図である。

【0023】ハードディスク装置1は、メインコンピュータであるサーバ50に接続されている。サーバ50には、電話回線等の通信回線70を介して端末装置60が接続され、全体としてネットワークを構成しているものとする。ハードディスク装置1は、駆動機構11と、ハードディスク装置1全体を制御するコントローラ12より構成されている。駆動機構11は、ヘッド18と、ヘッド18を駆動するヘッド駆動機構19と、ハードディスク15を回転させるモータ16と、モータ16を駆動するディスク駆動機構17とから構成されている。なお、駆動機構11には「記録媒体」であるハードディスク15がセットされている。

【0024】コントローラ12は、ハードディスク装置

1 全体を制御する CPU 2 1 を有し、その CPU 2 1 には、CPU 2 1 の動作プログラムのワークエリアである RAM 2 4 と、CPU 2 1 の動作プログラムを格納する ROM 2 3 と、「外部からの動作要求」である読み込み及び書き込みの動作要求信号や読み込み及び書き込み情報の入出力を行う SCSI インターフェイス 2 5 と、ヘッド駆動機構 1 9 と、ディスク駆動機構 1 7 と、ヘッド 1 8 とが接続されている。なお、SCSI インターフェイス 2 5 には上記サーバ 5 0 が接続されている。

【0025】CPU 2 1 の制御によってヘッド駆動機構 1 9 がヘッド 1 8 を駆動し、また、CPU 2 1 の制御によってディスク駆動機構 1 7 がモータ 1 6 を駆動する。ヘッド 1 8 によって読み取られた情報やヘッド 1 8 によって書き込まれる情報は CPU 2 1 とヘッド 1 8 との間で受渡しされる。なお、本実施形態のハードディスク装置 1 は、駆動機構 1 1 によってハードディスク 1 5 に対するシークをハードディスク 1 5 の最外周から内周へ向かって行う構成になっている。

【0026】なお、CPU 2 1 は、「記録位置変更処理」、「記録位置検索処理」及び「位置変更制御処理」に相当する処理を実行可能である。これらの処理は、上記 ROM 2 3 に格納されている動作プログラムに基づいて行われる。次に、ハードディスク装置 1 の動作について図 2 のフローチャートに基づいて説明する。

【0027】最初に、ステップ S 1 0 0 において外部から動作要求があるかを判断する。例えば、SCSI インターフェイス 2 5 に接続されたサーバ 5 0 より読み込み及び書き込み等の動作要求があると、CPU 2 1 がその動作要求の有無を判断する。動作要求がある場合 (S 1 0 0 : YES) には、S 1 3 0 に移行してその動作要求に対する処理を行い、S 1 0 0 に戻る。したがって、動作要求がなくなるまで S 1 1 0 以降の処理は実行しない。動作要求に対する処理としては、例えば記録情報の読み取り処理や情報の書き込み処理等が挙げられる。動作要求がない場合 (S 1 0 0 : NO) には、S 1 1 0 に移行する。

【0028】S 1 1 0 では CPU 2 1 は ROM 2 3 に格納されたプログラムに基づいて「記録位置検索処理」を実行し、その結果、ヘッド 1 8 の移動経路上で任意の基準位置としてのヘッド 1 8 の初期位置 (ホームポジション) を基準として空き領域より遠い側に記録情報が存在するかどうかを判断する。なお、記録位置検索の処理は駆動機構 1 1 を制御することによって、駆動機構 1 1 にセットされているハードディスク 1 5 上の情報の記録位置をヘッド 1 8 のシーク順で検索する。そして、S 1 1 0 で肯定判断、すなわち空き領域より遠い側に記録情報が存在する場合には S 1 2 0 へ移行する。S 1 1 0 で否定判断、すなわち空き領域より遠い側に記録情報が存在しない場合には S 1 2 0 の処理を行わず S 1 0 0 に戻る。

【0029】S 1 2 0 では、上記 S 1 1 0 の処理において該当した記録情報に対して「位置変更制御処理」を行うことで「記録位置変更処理」を実行させ、その記録情報を該当する空き領域に移動して S 1 0 0 に戻る。なお、これによってその記録情報はヘッド 1 8 の移動経路上で、ヘッド 1 8 初期位置に近い側に移動されることになる。

【0030】上述した S 1 2 0 で実行される記録情報の空き領域への移動について、図 3、図 4 及び図 5 に基づいてさらに詳しく説明する。図 3、図 4 及び図 5 はハードディスク 1 5 内部での記録情報の移動を示す模式図であり、図 3、図 4 及び図 5 に示される長方形の最上部がハードディスク 1 5 におけるヘッド 1 8 の移動経路上でのヘッド 1 8 の初期位置を表すものとする。またその長方形で上部から下部に向かう方向にヘッド 1 8 が情報をシークするものとする。ハードディスク装置 1 は、ハードディスク 1 5 の最外周から内周へ向かってヘッド 1 8 が情報をシークする構成であるので、本実施形態では図 3、図 4 及び図 5 に示す長方形の上部がハードディスク 1 5 の外周を示し、下部がハードディスク 1 5 の内周を示すことになる。

【0031】また図 3、図 4 及び図 5 に示す長方形で斜線を施した部分は情報が記録されている領域を示し、斜線を施していない部分は空き領域を示している。図 3 は、ヘッド 1 8 の移動経路上で、ヘッド 1 8 の初期位置を基準として空き領域  $\alpha$  より遠い側に位置する情報 A のサイズが空き領域  $\alpha$  のサイズよりも小さいときの移動を示している。図 3 (a) は情報 A と空き領域  $\alpha$  の移動前の配置を表している。CPU 2 1 はヘッド駆動機構 1 9 及びディスク駆動機構 1 7 を制御することで、ヘッド 1 8 より情報 A を読み出してワークエリアである RAM 2 4 に一時格納する。そして、空き領域  $\alpha$  内のヘッド 1 8 の初期位置に近い側から、RAM 2 4 に格納した情報 A を複写する。さらに、はじめに情報 A によって占有されていた領域を開放する。これによって、図 3 (b) に示される配置に変更される。つまり、情報 A はヘッド 1 8 の初期位置に近い方へ移動されることになる。

【0032】図 4 は、ヘッド 1 8 の移動経路上で、ヘッド 1 8 の初期位置を基準として空き領域  $\beta$  より遠い側に位置する情報 B のサイズが空き領域  $\beta$  のサイズよりも小さいときの移動を示している。図 4 (a) は情報 B と空き領域  $\beta$  の移動前の配置を表している。CPU 2 1 はヘッド駆動機構 1 9 及びディスク駆動機構 1 7 を制御することで、ヘッド 1 8 より情報 B を読み出してワークエリアである RAM 2 4 に一時格納する。そして、空き領域  $\beta$  内のヘッド 1 8 の初期位置に近い側から、RAM 2 4 に格納した情報 B を空き領域  $\beta$  のサイズ分だけ複写する。さらに、はじめに情報 B によって占有されていた領域のうち、空き領域  $\beta$  に複写された分の領域を開放する。この時点で情報 B は、情報 B - 1 (複写された分)

と情報 B-2 (複写されていない分) の 2 つに分断される (図 4 (b) 参照)。さらに上記複写された分の領域を開放してできた空き領域を新たに空き領域  $\beta$  とする。次に同様に空き領域  $\beta$  内のヘッド 18 の初期位置に近い側から、情報 B-2 を複写する。このとき空き領域  $\beta$  のサイズより情報 B-2 のサイズが小さい場合には上記図 3 を用いて説明した操作によって情報 B の移動が完了する (図 4 (c) 参照)。逆に空き領域  $\beta$  のサイズより情報 B-2 のサイズが大きい場合には、上記した移動を繰り返す (図 4 (a) から図 4 (b) 参照)。その結果、空き領域  $\beta$  のサイズより情報 B-2 のサイズが小さいか又は等しくなったときに上記図 3 を用いて説明した操作によって情報 B の移動が完了する (図 4 (c) 参照)。この場合も情報 B はヘッド 18 の移動経路上で、ヘッド 18 の初期位置に近い側に移動されたことになる。また移動の途中で分断された情報 B は再び結合されることになる。

【0033】図 5 では、ヘッド 18 の移動経路上で、ヘッド 18 の初期位置を基準として空き領域  $\gamma-1$  より遠い側に位置する情報 C のさらに遠い側に空き領域  $\gamma-2$  が存在する場合の移動である。図 5 (a) は情報 C、空き領域  $\gamma-1$  及び空き領域  $\gamma-2$  の移動前の配置を示している。上記図 3 及び図 4 を用いて説明した方法によって情報 C の移動はでき、その結果、情報 C はヘッド 18 の初期位置に近い側へ移動されることになる。またこの場合には、空き領域  $\gamma-1$  と空き領域  $\gamma-2$  は結合されることになる (図 5 (b) 参照)。

【0034】以上の動作によって、ハードディスク装置 1 は外部からのアクセスを禁止することなく記録情報の再配置を実行できる。つまり、外部からのアクセスがあった場合には、CPU 21 がその動作要求の有無を判断する (S100) ことで、再配置の作業の途中であっても外部からの動作要求を常に受け付けることができるのである。これによって、例えば、上述したようなネットワークサーバ等の備える記憶装置のように、大容量で記録情報の再配置に多大な時間がかかり、その上 1 日 2 4 時間制限なく利用者からのアクセスを許容していて頻繁にアクセスされるような記憶装置であっても、利用者は記録情報の再配置中にもアクセスできるため従来のように再配置によって長い時間作業を中断したりすることがなくなる。つまり、図 1 に示すように、サーバ 50 に通信回線 70 を介して複数の端末装置 60 が接続されているような場合に、ある端末装置 60 は午前 9 時から午前 12 時までサーバ 50 にアクセスしてハードディスク装置 1 に対する情報の読み書きを行ったり、また別の端末装置 60 は午前 11 から午後 5 時までサーバ 50 にアクセスしてハードディスク装置 1 に対する情報の読み書きを行ったり、あるいはまた別の端末装置 60 は午後 5 時から翌朝 9 時までサーバ 50 にアクセスしてハードディスク装置 1 に対する読み書きを行ったりするようなことが

考えられる。通信回線 70 によってサーバ 50 に接続された複数の端末装置 60 はこのように 1 日 2 4 時間いつでも制限なくハードディスク装置 1 に情報を書き込んだり、情報を読み出したりする。このような場合には、記録情報の再配置のために一定時間利用者からのハードディスク装置 1 へのアクセスを禁止することは、事実上難しくなる。ハードディスク装置 1 では、端末装置 60 から通信回線 70 を介してサーバ 50 に送られた読み込み及び書き込みの要求をサーバ 50 より SCSI インターフェイス 25 を介して常時判断することで、利用者からのハードディスク装置 1 に対する要求を禁止することがなくなるのである。

【0035】また、ヘッド 18 の移動経路上で、空き領域よりもヘッド 18 の初期位置に近い側に記録情報を移動したために、記録情報を読み出すためのヘッド 18 の移動時間、つまりシーク時間の短縮をすることができ、読み込み動作が繰り返し行われるような記憶装置では読み込みの効率を上げることができる。

【0036】本実施例では、複数の端末装置 60 がメインコンピュータであるサーバ 50 に接続された構成を説明したが、例えば、個人レベルで使われるようなハードディスク装置に適用しても、利用者に読み込み及び書き込み等の作業を中断させることがなくなり、利用者は再配置の作業を意識しなくてもよい。また記録した情報を繰り返し読み出す処理が行われることが多いために上記のようにヘッド 18 の移動経路上でヘッド 18 の初期位置から近い側に記録情報を移動させることはこの場合でも有効となる。

【0037】本実施形態に示した記録情報の再配置はすべて記録情報を移動させるものであったが、図 5 に示したように、移動した情報よりさらにヘッド 18 の初期位置から遠い側に空き領域が存在する場合には、記録情報の移動を行ったことにより空き領域の結合も行われる。これによって、記録媒体に対する情報の削除、新規記録を繰り返した場合におこる極めて小さなサイズの空き領域が分散して存在する状態 (内部分断; internal fragment) を解消できる。その結果、新規に記録する情報が分断されることがなくなるので、分断された空き領域に情報を書き込むときにおこるシーク時間の増大を抑えることができるために、記録速度の著しい低下がなくなる。また、記録された情報は分断されていないために、読み出し速度の低下も起こらない。

【0038】さらにまた、本実施形態では、サーバ 50 からの動作要求がないときには常に「記録位置検索処理」が CPU 21 によって実行され、記録情報の再配置が行われることになる。「記録位置検索処理」の実行は 10 分間隔でも、20 分間隔でも、あるいは 1 時間間隔で行ってもよい。しかし、記憶装置が 1 日 2 4 時間制限なく頻繁にアクセスされる場合には、短時間の間に空き領域が複数発生する可能性がある。上記のように複数の



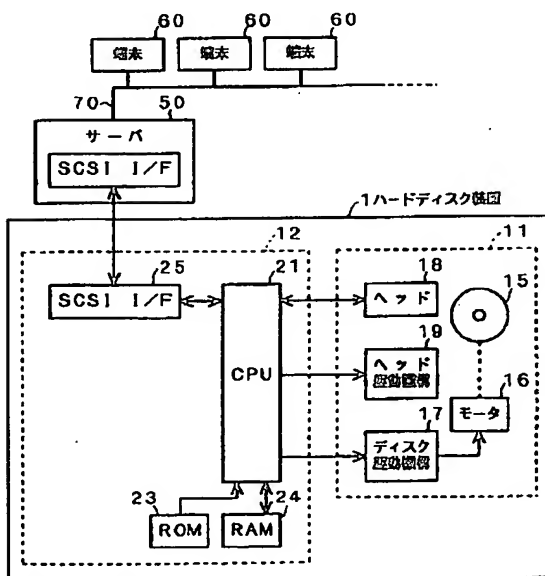
端末装置 60 から 1 日 2 4 時間制限なく頻繁にアクセスがあった場合には、再配置作業の時間間隔が広くなればなるほど記録媒体内の記録情報が分断される可能性が高くなる。このため、ハードディスク装置 1 への動作要求のない時間が少しでもあれば記録情報の再配置が行うことで、ハードディスク装置 1 の読み込み及び書き込みの効率が高く保持されることになる。

【0039】以上、本発明はこのような実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において種々なる形態で実施し得る。例えば、上記実施形態のハードディスク装置 1 はハードディスク 15 の最外周からシークするものであったが、ハードディスク装置 1 がハードディスク 15 の最内周よりシークするものであっても同様にヘッド 18 の移動経路上でヘッド 18 の初期位置に近い側へ記録情報を移動することで、全く同じ効果が得られる。

【0040】また、上記実施形態のハードディスク装置 1 では、図 3、図 4 及び図 5 を用いて説明したような記録情報の移動を行った。このとき図 5 で説明したように移動する記録情報よりさらにヘッド 18 の初期位置から遠い側に空き領域が存在した場合結合されることになった。つまり、上記実施形態では記録情報を移動することで、結果として空き領域が結合する場合があった。しかし、最初に「空き領域結合処理」を実行し、空き領域の結合を行いその後で記録情報の移動を行うよう構成してもよい。この場合も上記と同様の効果が得られる。

【0041】また、上記実施形態では、記憶装置の一例

【図 1】



としてハードディスク装置を例にして説明したが、記録媒体に対する情報の記録及び削除を行うような記憶装置、例えば光磁気記録装置のようなものであればよく、何等ハードディスク装置に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】ハードディスク装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 2】ハードディスク装置の動作を示すフローチャートである。

10 【図 3】ハードディスク内の記録情報の再配置を示す模式図である。

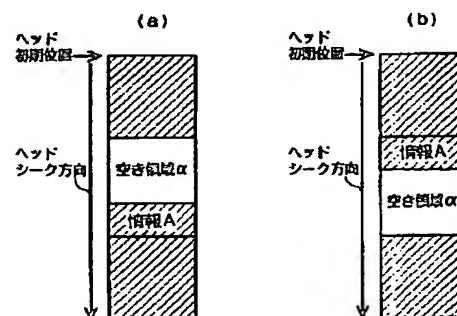
【図 4】ハードディスク内の記録情報の再配置を示す模式図である。

【図 5】ハードディスク内の記録情報の再配置を示す模式図である。

【符号の説明】

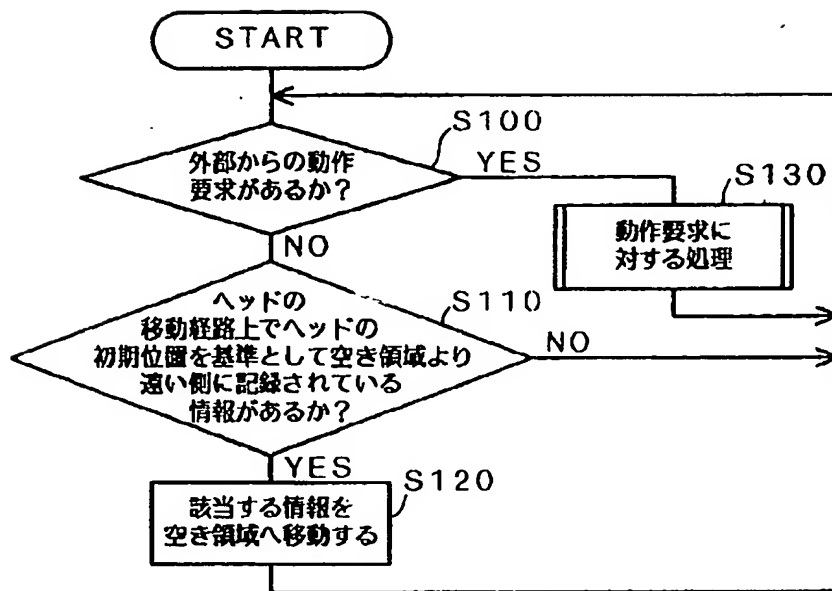
1…ハードディスク装置	
11…駆動機構	12…コントローラ
15…ハードディスク	16…モータ
17…ディスク駆動機構	18…ヘッド
19…ヘッド駆動機構	21…CPU
23…ROM	24…RAM
25…SCSI インターフェイス	50…サーバ
60…端末装置	70…通信回線

【図 3】

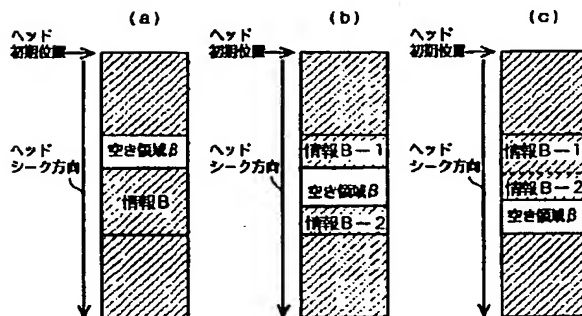




【図 2】



【図 4】



【図 5】

